



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Takahiro KASE, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/622,695

EXAMINER:

FILED: July 21, 2003

FOR: DIRECTIONAL GROUND RELAY SYSTEM

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-233451	August 9, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

\_\_\_\_\_  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

10/622,695

66 63 4 95 9 29 0 0 0 1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 3 3 4 5 1  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 2 3 3 4 5 1 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社東芝  
東芝システムテクノロジー株式会社

2 0 0 3 年 9 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 2 8 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 66B0250091

【提出日】 平成14年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02H 3/26  
H02H 3/34

【発明の名称】 地絡方向継電器および地絡方向継電装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝 府中事業所  
内

【氏名】 加瀬 高弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都府中市晴見町 2 丁目 2 4 番地の 1 東芝システム  
テクノロジー株式会社内

【氏名】 天羽 秀也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝 府中事業所  
内

【氏名】 園部 泰孝

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【特許出願人】

【識別番号】 000221096

【氏名又は名称】 東芝システムテクノロジー株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100087332

【弁理士】

【氏名又は名称】 猪股 祥晃

【電話番号】 03-3501-6058

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103333

【弁理士】

【氏名又は名称】 菊池 治

【電話番号】 03-3501-6058

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100081189

【弁理士】

【氏名又は名称】 猪股 弘子

【電話番号】 03-3501-6058

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012760

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 地絡方向継電器および地絡方向継電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故の方向を判別し、継電器出力を導出するように構成された地絡方向継電器において、

被保護電力系統から取り込んだ電流より零相電流を求める第 1 の手段と、

この第 1 の手段により求めた零相電流の位相を相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段と、

から構成したことを特徴とする地絡方向継電器。

【請求項 2】 被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故の方向を判別し、継電器出力を導出するように構成された地絡方向継電器において、

被保護電力系統から取り込んだ電流より零相電流を求める第 1 の手段と、

この第 1 の手段により求めた零相電流の位相を相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段と、

前記零相電流が予定の基準値以上であるか否かを判定する第 3 の手段と、

第 2 の手段により零相電流の位相が相電圧あるいはこれと等価な電圧に対し基準値以内と判定され、かつ第 3 の手段により零相電流が基準値以上と判定された場合、前方地絡事故が発生していると判定し、該当する電圧相を事故相として出力する第 4 の手段と、

から構成したことを特徴とする地絡方向継電器。

【請求項 3】 被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流と零相電圧を求め、それらの位相関係から地絡事故の方向を判別する地絡方向継電器と、

相電流の変化幅が予定値以上になった場合に動作する過電流変化幅継電器と、  
上記地絡方向検電器により前方事故と判定された場合、上記過電流変化幅継電器の動作相を事故相と判定する判定手段と、  
から構成したことを特徴とする地絡方向継電装置。

【請求項 4】 被保護電力系統から取り込んだ電流から零相電流を求める第 1 の手段およびこの第 1 の手段により求めた零相電流の位相と被保護電力系統から取り込んだ相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相とを比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段を備えた第 1 の地絡方向継電器と、

前記被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流および零相電圧を求め、それらの位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、

前記第 2 の地絡方向検電器が前方事故と判定した場合に、前記第 1 の地絡方向継電器の出力相を事故相と判定する判定手段と、  
から構成したことを特徴とする地絡方向継電装置。

【請求項 5】 被保護電力系統から取り込んだ電流から零相電流を求める第 1 の手段、この第 1 の手段により求めた零相電流の位相を被保護電力系統から取り込んだ相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段、前記零相電流が予定の基準値以上であるか否かを判定する第 3 の手段および前記第 2 の手段により零相電流の位相が相電圧あるいはこれと等価な電圧に対し基準値以内と判定され、かつ第 3 の手段により零相電流が基準値以上と判定された場合、前方地絡事故が発生していると判定し、該当する電圧相を事故相として出力する第 4 の手段とを備えた第 3 の地絡方向継電器と、

被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流および零相電圧を求め、これら零相電流および零相電圧の位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、

この第 2 の地絡方向継電器により前方事故と判定された場合、前記第 3 の地絡方向継電器の出力相を事故相と判定する判定手段と、  
から構成したことを特徴とする地絡方向継電装置。

【請求項 6】 被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流と零相電圧を求め、これら零相電流と零相電圧との位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、

被保護系統の対向端子との間で信号を送受信する伝送装置と、

相電流の変化幅が予定値以上になった場合に動作する過電流変化幅継電器と、  
を備えた地絡方向継電装置において、

対向端子の継電装置からトリップ許容信号を受信したとき、前記第 2 の地絡方向継電器が後方事故を検出していないことを条件に、前記過電流変化幅継電器の出力相に対して自端子のトリップ信号を出力し、相手端子にトリップ許容信号を送信することを特徴とする地絡方向継電装置。

【請求項 7】 被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流と零相電圧を求め、これら零相電流と零相電圧との位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、

被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故方向を判定する距離継電装置の後方事故検出要素と、

被保護系統の対向端子との間で信号を送受信する伝送装置と、

相電流の変化幅が予定値以上になった場合に動作する過電流変化幅継電器と、  
を備えた地絡方向継電装置において、

対向端子の継電装置からトリップ許容信号を受信したとき、前記第 2 の地絡方向継電器および距離継電装置の後方事故検出要素のいずれもが後方事故を検出していないことを条件に、前記過電流変化幅継電器の出力相に対して自端子のトリップ信号を出力し、相手端子にトリップ許容信号を送信することを特徴とする地絡方向継電装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は電力系統に発生した高抵抗地絡事故からの系統保護を目的とする地絡方向継電器および地絡方向継電装置に関する。

#### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

微地絡事故等の高抵抗地絡事故に対しては、電気学会大学講座「保護継電工学」（社）電気学会発行、昭和 5 6 年 7 月 2 0 日、P.131あるいは電気協同研究第 3 7 卷 1 号、（社）電気協同研究会発行、昭和 5 6 年 6 月、P.54に記載されているように、零相電流と零相電圧の位相関係により事故の方向を判別する方法が一般的である。

#### 【0 0 0 3】

この種の地絡方向継電器は、地絡事故前方検出要素および地絡事故後方検出要素を備えており、零相電圧  $V_0$  を位相基準にとり、零相電流  $I_0$  が  $-V_0$  に対して遅れとなった場合は前方地絡事故と判別し、零相電流  $I_0$  がその反対向きとなった場合は、後方地絡事故（背後地絡事故）と判定する。

#### 【0 0 0 4】

図 2 1 はこの一般的な地絡方向継電器の特性例を示す図であり、 $\theta$  は地絡方向継電器の最大感度角である。

図 2 2 および図 2 3 はそれぞれ図 2 1 の特性を持つ地絡方向継電器のうち特に前方事故を検出する地絡事故前方検出要素 2 1 の出力を用いてしゃ断器をトリップする場合のロジックシーケンス回路であり、このうち図 2 2 は自端子しゃ断器をトリップする場合の一例を示したものである。図 2 2 のロジックシーケンス回路は図 2 1 のように、地絡事故前方検出要素 2 1 の動作出力に動作確認用タイマー（オンディレータイマー）1 2 を介挿することにより、地絡方向継電器をバックアップ継電器として使用することを前提とした回路である。1 3 は各相毎のトリップ指令出力信号を意味する。

#### 【0 0 0 5】

一方、図 2 3 は地絡事故前方検出要素 2 1 の動作と、対向端子からのトリップ許容信号受信とのアンド条件が成立したときに高速度にトリップさせるようにしたロジックシーケンス回路であり、1 4 は対向端子からのトリップ許容信号受信



部、36はアンドゲート回路、そして18は対向端子へのトリップ許容信号送信部である。

#### 【0006】

なお、図22および図23において、地絡方向継電器を瞬時引外し用に適用する場合は前記動作確認用タイマー12の整定時限を零秒に整定し、バックアップ継電器として適用する場合は整定時限を通常数100ミリ秒ないし数秒の値に選定する。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上述べた従来の技術の地絡方向継電器では、零相電流 $I_0$ と零相電圧 $V_0$ とを用いているため、高抵抗地絡事故時でも事故の方向判別は可能であるが、事故相の判別はできなかった。しかしながら、高抵抗地絡事故時では事故電流が微弱であるため、事故が継続している状態の影響よりも、事故相しゃ断をきっかけにして隣接する健全相までトリップさせることの方が電力系統にとって影響は大きい。従って、しゃ断器をトリップする場合、できる限り事故相のみに限定したいという要望がある。また、事故点の地絡抵抗が非常に大きい場合に、零相電圧 $V_0$ がほとんど発生しないため、事故の方向判別ができなくなる場合があった。

#### 【0008】

そこで、本発明は、高抵抗地絡事故時にも正しく事故の方向を判別し、事故相のみをしゃ断することのできる地絡事故継電器および地絡事故継電装置を得ることを目的とするものである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1に係る地絡方向継電器の発明は、被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故の方向を判別し、継電器出力を導出するように構成された地絡方向継電器において、被保護電力系統から取り込んだ電流より零相電流を求める第1の手段と、この第1の手段により求めた零相電流の位相を相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定

された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段と、から構成したことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 0 】

この請求項 1 に係わる発明によれば、従来の方法では検出が不可能であるような、高抵抗地絡事故においても、検出が可能となり、かつ、相選別も可能な地絡方向継電器を得ることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 に係る地絡方向継電器の発明は、被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故の方向を判別し、継電器出力を導出するように構成された地絡方向継電器において、被保護電力系統から取り込んだ電流より零相電流を求める第 1 の手段と、この第 1 の手段により求めた零相電流の位相を相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段と、前記零相電流が予定の基準値以上であるか否かを判定する第 3 の手段と、第 2 の手段により零相電流の位相が相電圧あるいはこれと等価な電圧に対し基準値以内と判定され、かつ第 3 の手段により零相電流が基準値以上と判定された場合、前方地絡事故が発生していると判定し、該当する電圧相を事故相として出力する第 4 の手段と、から構成したことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

この請求項 2 に係わる発明によれば、零相電流が一定以上流れた場合のみ動作と判定されるため、入力誤差等に対し強く、かつ、高抵抗地絡事故に対し、相選別の可能な地絡方向継電器を得ることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

また、請求項 3 に係る地絡方向継電装置の発明は、被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流と零相電圧を求め、それらの位相関係から地絡事故の方向を判別する地絡方向継電器と、相電流の変化幅が予定値以上になった場合に動作する過電流変化幅継電器と、上記地絡方向検電器により前方事故と判定された場合、上記過電流変化幅継電器の動作相を事

故相と判定する判定手段と、から構成したことを特徴とする。

【0 0 1 4】

この請求項 3 に係わる発明によれば、高抵抗地絡事故においても、事故相選別が可能となり、最終的な事故相トリップが可能な地絡方向継電装置を得ることができる。

【0 0 1 5】

また、請求項 4 に係る地絡方向継電装置の発明は、被保護電力系統から取り込んだ電流から零相電流を求める第 1 の手段およびこの第 1 の手段により求めた零相電流の位相と被保護電力系統から取り込んだ相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相とを比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段を備えた第 1 の地絡方向継電器と、前記被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流および零相電圧を求め、それらの位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、前記第 2 の地絡方向検電器が前方事故と判定した場合に、前記第 1 の地絡方向継電器の出力相を事故相と判定する判定手段と、から構成したことを特徴とする。

【0 0 1 6】

この請求項 4 に係わる発明によれば、高抵抗地絡事故に対し、事故相選別の能力と事故の方向判別の能力を向上させることが可能な地絡方向継電装置を得ることができる。

【0 0 1 7】

さらに、請求項 5 に係る地絡方向継電装置の発明は、被保護電力系統から取り込んだ電流から零相電流を求める第 1 の手段、この第 1 の手段により求めた零相電流の位相を被保護電力系統から取り込んだ相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段、前記零相電流が予定の基準値以上であるか否かを判定する第 3 の手段および前記第 2 の手段により零相電流の位相が相電圧あるいは

これと等価な電圧に対し基準値以内と判定され、かつ第 3 の手段により零相電流が基準値以上と判定された場合、前方地絡事故が発生していると判定し、該当する電圧相を事故相として出力する第 4 の手段とを備えた第 3 の地絡方向継電器と、

被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流および零相電圧を求め、これら零相電流および零相電圧の位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、この第 2 の地絡方向継電器により前方事故と判定された場合、前記第 3 の地絡方向継電器の出力相を事故相と判定する判定手段と、から構成したことを特徴とする。

#### 【0 0 1 8】

この請求項 5 に係わる発明によれば、一定以上の零相電流が発生した場合の高抵抗地絡事故に対し、事故相選別の能力と事故の方向判別の能力を向上させることが可能な地絡方向継電装置を得ることができる。

#### 【0 0 1 9】

またさらに、請求項 6 に係る地絡方向継電装置の発明は、被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流と零相電圧を求め、これら零相電流と零相電圧との位相関係から事故の方向を判別する第 2 の地絡方向継電器と、被保護系統の対向端子との間で信号を送受信する伝送装置と、相電流の変化幅が予定値以上になった場合に動作する過電流変化幅継電器と、を備えた地絡方向継電装置において、対向端子の継電装置からトリップ許容信号を受信したとき、前記第 2 の地絡方向継電器が後方事故を検出していないことを条件に、前記過電流変化幅継電器の出力相に対して自端子のトリップ信号を出力し、相手端子にトリップ許容信号を送信することを特徴とする。

#### 【0 0 2 0】

この請求項 6 に係わる発明によれば、高抵抗地絡事故に対し、その検出が難しい遠方端子においても、信号伝送手段を使うことにより、事故相を高速に除去することが可能な地絡方向継電装置を得ることができる。

#### 【0 0 2 1】

またさらに、請求項 7 に係わる地絡方向継電装置の発明は、被保護電力系統か

ら取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて零相電流と零相電圧を求め、これら零相電流と零相電圧との位相関係から事故の方向を判別する第2の地絡方向継電器と、被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故方向を判定する距離継電装置の後方事故検出要素と、被保護系統の対向端子との間で信号を送受信する伝送装置と、相電流の変化幅が予定値以上になった場合に動作する過電流変化幅継電器と、を備えた地絡方向継電装置において、対向端子の継電装置からトリップ許容信号を受信したとき、前記第2の地絡方向継電器および距離継電装置の後方事故検出要素のいずれもが後方事故を検出していないことを条件に、前記過電流変化幅継電器の出力相に対して自端子のトリップ信号を出力し、相手端子にトリップ許容信号を送信することを特徴とする。

この請求項7に係わる発明によれば、距離継電器の方向要素を後方事故検出要素に加えたので、さらに事故の方向判別をより精度良く行うことができる。

#### 【0 0 2 2】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して説明する。なお、各図を通して共通な要素には同一符号を付けて説明する。

図1は本発明の実施の形態に係る全ての地絡保護継電装置に共通なハードウェア構成図である。図1において1は保護対象である送電線、2はこの送電線1から電圧を取り出すためのPT回路、3は送電線1から電流を取り出すためのCT回路である。

#### 【0 0 2 3】

また、4-1および4-2は電力回路であるPT回路2およびCT回路3をそれぞれ電子回路と電氣的に分離するためと、取り込んだ電流値、電圧値を後述するデジタル演算プロセッサ9で取り扱う大きさに変換するための入力変換器である。

#### 【0 0 2 4】

5-1および5-2は折り返し周波数をカットするアナログフィルタ、そして6-1および6-2はアナログフィルタの出力を所定間隔でサンプリングし、そのサンプル値を保持するサンプルホルダーである。

## 【 0 0 2 5 】

7は複数のサンプルホールド値を時系列に並び換えて出力するマルチプレクサ(MXP)、8はマルチプレクサの出力をデジタル値に変換して出力するアナログ・デジタル変換器(A/D変換器)、9はマイコン等のデジタル演算プロセッサである。

## 【 0 0 2 6 】

(第1の実施の形態)

図2はこの第1の実施の形態に係わる地絡方向継電器を機能演算手段の形式で表したブロック図であり、前記図1のデジタル演算プロセッサ9によって実現されるものである。図2において10はこの実施の形態によって実現される地絡方向継電器の全体を示す。10-1はデジタルフィルタであり、前記A/D変換器8から入力されたデジタルデータVおよびIをフィルタリングして出力v、iを得る。

10-2は電流の零相分演算手段であり、デジタルフィルタ10-1の電流出力iを入力して例えば次式(1)で零相電流分 $3I_0$ を算出する。

## 【 0 0 2 7 】

【数1】

$$3I_{0m} = i_{Am} + i_{Bm} + i_{Cm} \quad \dots (1)$$

ここで、mは基準となるサンプル時点を示し、30度ごとにサンプリングデータがあるものとする。

## 【 0 0 2 8 】

10-3は位相比較演算手段であり、各相の相電圧 $V_A$ 、 $V_B$ および $V_C$ と前記零相分演算手段10-2によって求められた零相電流 $I_0$ との位相をそれぞれ比較演算し、この演算結果が後述する動作域に存在するか否かを判定するものである。この位相比較演算手段10-3は、例えば零相電流 $I_0$ とA相電圧 $V_A$ との位相を比較する場合は、次式(2)のように、 $I_0$ と $V_A$ の余弦を計算し、その値で比較する。

## 【 0 0 2 9 】

## 【数 2】

$$I_{0m} * V_{Am} = |I_0|_m |V_A|_m \cos \phi = I_{0m} V_{Am} + I_{0(m-3)} V_{A(m-3)} \leq |I_0|_m |V_A|_m \cos \theta \quad \dots (2)$$

ここで\*なる記号は内積演算を表しており、 $\phi$ は電圧と電流の位相差、 $\theta$ は整定値である。 $|I_0|$ 、 $|V_A|$ は例えば次のように求められる。

## 【0030】

## 【数 3】

$$|I_0|_m = \sqrt{I_{0m}^2 + I_{0(m-3)}^2}$$

$$|V_A|_m = \sqrt{V_{Am}^2 + V_{A(m-3)}^2} \quad \dots (3)$$

零相電流  $I_0$  と B 相電圧  $V_B$  との位相比較演算、零相電流  $I_0$  と C 相電圧  $V_C$  との位相比較演算についても同様にして求められる。

上記式 (2) は内積演算で求める場合であるが、この内積演算に代えて外積演算等を用いるようにしてもよい。

## 【0031】

そして、前記位相比較演算手段 10-3 は、さらに上記各相の演算結果が後述する図 3 に網掛け部で示すそれぞれの動作域に入った場合に、その該当する電圧の相を前方事故の発生した相として出力する。図 2 の位相比較演算手段 10-3 中の A、B および C は各相の出力端子であり、各相毎に演算結果が出力されるようになっていることを意味する。

## 【0032】

図 3 の特性図において、事故点が高抵抗による地絡ではなく、事故点インピーダンスがほとんど存在しない金属による地絡事故の場合は、零相電流  $I_0$  はもっぱら線路インピーダンス ( $Z = j\omega L + R$ ) 成分の影響を受け、 $\omega L \gg R$  の関係から、事故相電圧よりもほぼ 90 度近く位相が遅れる。

## 【0033】

しかし、本発明が対象としている高抵抗地絡事故の場合は、金属地絡事故の場合に比べて抵抗成分が大きいので、事故相電圧と零相電流  $I_0$  の位相が同相に近くなるので、上記のように事故相を判定することが可能となる。

## 【 0 0 3 4 】

ここでは、電圧を単純に相電圧  $V_A \sim V_C$  を選んだが、極性電圧の演算方法としてよく知られている線間電圧を利用する方法もある。その場合、A 相電圧  $V_A$  に等価な（相当する）電圧は、例えば次式（4）で求めることができる。

## 【 0 0 3 5 】

## 【数 4】

$$V_{Am}' = \alpha V_{Am} - \beta (V_{Bm-3} - V_{Cm-3}) \quad \dots (4)$$

ここで、 $\alpha$  と  $\beta$  は任意の定数である。

## 【 0 0 3 6 】

この第 1 の実施の形態によれば、以上述べた手法を用いることにより従来の方法では検出が不可能であった高抵抗による地絡事故の検出が可能となり、かつ事故相の選別も可能な地絡方向継電器を得ることができる。

## 【 0 0 3 7 】

次の図 4 および図 5 は地絡方向継電器によるトリップ指令を出力するロジックシーケンス回路をそれぞれ示したもので、出力段に適宜ロジック素子を単独あるいは組み合わせて設けることによって所期のトリップ条件を構成している。これら図 4 および図 5 のロジックシーケンス回路はこの第 1 の実施の形態にのみ使用されるものではなく、以下述べる各実施の形態にも適用されるものである。

## 【 0 0 3 8 】

まず、図 4 のロジックシーケンス回路から説明する。図 4 は自端子単独でトリップ指令を出力するロジックシーケンス回路であって、前記各相の地絡方向継電器 1 0 -A、1 0 -B、1 0 -C の出力端子にそれぞれ確認タイマー 1 2 を設けている。地絡方向継電器 1 0 -A、1 0 -B、1 0 -C をバックアップ保護用として使用する場合、この確認タイマー 1 2 の整定時間を例えば数 100 ミリ秒から数秒くらいまでに長めにとり、一方、地絡方向継電器の出力を瞬時トリップ用として用いる場合は、確認タイマー 1 2 の整定値を零すなわち短絡した状態に設定すればよい。1 3 は自端子しゃ断器に対する各相毎のしゃ断指令出力信号である。

## 【 0 0 3 9 】



もう一つのロジックシーケンス回路である図5は対向端子との間でトリップ許容信号を送受信し合い、対向端子の条件も考慮に入れてトリップ可否の判定を行うようにしたものである。14は対向端子送信のトリップ許容信号を受信するトリップ許容信号受信部であり、15は確認タイマーである。16はアンドゲート回路であり、自端子の地絡方向継電器10-A、10-B、10-Cの動作出力すなわち前方地絡事故検出時に、対向端子からトリップ許容信号を受信した場合、自端子の各相しゃ断器にトリップを許容する。

#### 【0040】

17はオアゲート回路であり、自端子のA相、B相およびC相の地絡方向継電器10-A、10-B、10-Cのうちいずれか1相でも前方事故と判定した場合、トリップ許容信号送信部18に指令を出力する。すると、トリップ許容信号送信部18は対向端子へ向けてトリップ許容信号を送信する。

#### 【0041】

次に、この第1の実施の形態の機能を1部改良した変形例について説明する。この変形例では機能ブロック図自体図2と変わるところはないが、図6の特性例で示すように、相電圧に対して進み側の動作域を狭く( $\theta_1 > \theta_2$ )した点で図3の特性とは異なっている。このように設定した理由は、高抵抗地絡事故の場合においても、零相電流 $I_0$ が相電圧 $V_A$ に対して進みになることはほとんどないからである。このように進み側の動作域を狭く設定することで、逆に遅れ側の領域を広くとることができるようになり、その結果、地絡方向継電器としての検出動作域を広くとることが可能となる。

なお、この場合の演算方法は図3の場合とほぼ同じであるが、例えば次式(5)を用いて計算する。

#### 【0042】

【数5】

$$-|I_0|_m |V_A|_m \sin\theta_2 \leq |I_0|_m |V_A|_m \sin\phi = I_{0m} V_{A(m-3)} + I_{0(m-3)} V_{Am} \leq |I_0|_m |V_A|_m \sin\theta_1 \quad \dots (5)$$

上記の式は外積の値を使用して演算する例である。

#### 【0043】

次に、この変形例による地絡方向継電器を使用して後方事故を検出する方法について説明する。

この地絡方向継電器をバックアップ保護用として使用する場合、後方方向の事故を検出する必要はほとんどない。しかしながら、地絡方向継電器と保護継電器用通信設備とを使用して、対向端から伝送されてくるトリップ許容信号によるトリップを行う場合には後方事故の検出が必要となる。

#### 【 0 0 4 4 】

この理由を地絡方向継電器の設置位置と事故点 F との位置関係を示した図 7 を参照して説明する。B 変電所の後方で事故 F が発生した場合、A 変電所の継電器 A はその事故を前方方向事故として検出し、継電器 B に向けてトリップ許容信号を送信する。B 変電所において、地絡方向継電器と後方検出距離継電器とを一緒に組み込んでかつ、B 端子の後方検出距離継電器の後方事故検出要素よりも、A 端子の地絡方向継電器の感度を高くした場合、もし継電器 B が後方事故を検出できなければ、継電器 B は継電器 A からのトリップ許容信号に基づいて誤トリップしてしまう場合がある。なお、この場合のトリップロジックシーケンス回路は図 4 および 5 とは異なり、自端子で事故検出できない条件で相手端子からのトリップ許容信号を受信した場合トリップ指令を導出するように構成されている。

従って、このような場合前方事故検出と同様の感度を有する後方事故検出要素がどうしても必要となる。

#### 【 0 0 4 5 】

このような期待に応える後方事故検出要素が図 8 の特性図を有する後方事故検出要素であり、この場合 C 相電圧の後方の範囲を一例として示している。この後方事故検出要素の演算はこれまで説明してきた方法において、電圧として  $-V_C$  を使用すればよい。

#### 【 0 0 4 6 】

以上述べたように、第 1 の実施の形態の変形例は、後方事故検出要素と対向端から伝送されてくるトリップ許容信号とを用いることにより、従来の技術では検出できないような高抵抗地絡事故に対しても、内部事故を相選別してトリップすることが可能となる。

## 【 0 0 4 7 】

(第 2 の実施の形態)

図 9 は本発明の第 2 の実施の形態による地絡方向継電器を機能演算手段の形式で表したブロック図である。本実施の形態による地絡方向継電器 1 1 は、図 2 の地絡方向継電器 1 0 に対して零相電流の絶対値を演算する絶対値比較演算手段 1 0 -4 および前方事故判定手段 1 0 -5 を新たに設け、この絶対値比較演算手段 1 0 -4 の出力と、前記位相比較演算手段 1 0 -3 の出力とを前方事故判定手段 1 0 -5 に入力し、そのアンド条件の成否を判定するようにしたものである。

この絶対値比較演算手段 1 0 -4 は、零相電流  $I_0$  がある基準値  $I_k$  以上であることを判定する手段であり、例えば、次の計算を行う。

## 【 0 0 4 8 】

【数 6】

$$|I_0|_m^2 = I_{0m}^2 + I_{0(m-3)}^2 \geq I_k^2 \quad \cdots (6)$$

## 【 0 0 4 9 】

一方、前方事故判定手段 1 0 -5 は位相比較演算手段 1 0 -3 と絶対値比較演算手段 1 0 -4 との条件がともに成立した場合のみ、前方地絡事故が発生したものと判定する。この実施の形態による地絡方向継電器 1 1 の動作域は図 1 0 に網掛け部分で示すように、零相電流  $I_0$  がある一定値  $I_k$  以上で、かつ、相電圧に対しある一定の位相になった場合である。

## 【 0 0 5 0 】

この第 2 の実施の形態によれば、零相電流  $I_0$  が一定値  $I_k$  以上流れ、かつ、相電圧に対しある一定の位相になった場合にのみ動作と判定されるため、入力誤差等に対し強く、かつ、高抵抗地絡事故に対して相選別の可能な地絡方向継電器を得ることができる。

## 【 0 0 5 1 】

(第 3 の実施の形態)

本発明の第 3 の実施の形態について図 1 1 および図 1 2 を参照して説明する。図 1 1 は第 3 の実施の形態における前方事故相判定信号を形成するロジックシー

ケンス回路図であり、19-A、19-Bおよび19-Cは電流の変化幅すなわち変化分を検出する過電流変化幅継電器である。過電流変化幅継電器は一般に高感度であるので、高抵抗地絡事故が発生した相を検出することが可能である。この過電流変化幅継電器19-A、19-Bおよび19-Cは例えば次の式(7)のように、基準となるサンプリング時点(m)の電流 $I_m$ の大きさ(絶対値)と、1サイクル前のサンプリング時点(m-12)の電流 $I_{m-12}$ の大きさ(絶対値)との差によって変化幅を求めるようにしたものである。

#### 【0052】

【数7】

$$|\Delta I|_m = \|I_m\| - \|I_{m-12}\| \geq K \quad \cdots (7)$$

ここで、Kは感度を決定するための値である。

#### 【0053】

また、20はワンショットタイマーであり、過電流変化幅継電器19-A、19-Bおよび19-Cが動作すると、予め定めた時間分動作出力を継続するように構成されている。

#### 【0054】

21は前述したように零相電流 $I_0$ と零相電圧 $V_0$ を使用した一般的な地絡方向継電器であり、ここでは地絡事故前方検出要素の機能を使用している。この継電器21は図12で示すように、例えば図21で示す従来装置の特性と同等な特性を有しており、高抵抗地絡事故の場合、事故方向を判別することは可能であるが、事故相の選別まではできない。なお、図12中、 $\theta$ は最大感度角であり、 $k_1$ は最大感度における零相電流の感度を決める定数である。

#### 【0055】

また、16は前述したものと同一アンドゲート回路であり、高抵抗地絡事故相を判定するために設けたものである。このアンドゲート回路16は前記過電流変化幅継電器19-A、19-Bおよび19-Cのいずれかが動作し、ワンショットタイマー20が動作出力を継続中に、前記地絡前方検出要素21が動作した場合、入力条件の成立により高抵抗地絡事故の発生した相を判定する。

## 【0 0 5 6】

2 2 -A、2 2 -B、2 2 -Cはそれぞれ各相の前方事故判定結果信号を表わす。

以上述べた第 3 の実施の形態によれば、零相電流  $I_0$  と零相電圧  $V_0$  によって動作する従来から用いられている地絡方向継電器の前方検出要素 2 1 を方向判別要素として使用し、かつ事故相を選別する過電流変化幅継電器とを組合わせによって、高抵抗地絡事故発生時に、前方事故方向および事故相を選別することが可能となり、事故相のみをトリップすることができる。

## 【0 0 5 7】

(第 4 の実施の形態)

次に、以上述べた第 4 の実施の形態に 1 部機能を追加した第 4 の実施の形態について図 1 3 を参照して説明する。この第 4 の実施の形態は前述した図 1 1 のロジックシーケンス回路に以下のロジック素子を追加して各相毎に前方事故方向を判定するように構成したものである。2 3 はオアゲート回路であり、前記過電流変化幅継電器 1 9 -A～1 9 -C (図中、纏めて 1 9 として表記する) のいずれかの相が動作すると出力を生じる。2 4 はノット回路であり、前段のオアゲート回路 2 3 から出力がない状態、すなわち全ての相の過電流変化幅継電器 1 9 -A～1 9 -C が動作していない状態で動作信号を生じ、後述するアンドゲート回路 2 5 に出力する。

## 【0 0 5 8】

一方、2 6 は自端子で何らかのトリップ指令例えば任意の相にトリップ指令が出された場合、動作出力「1」となるトリップ信号を意味している。このトリップ信号 2 6 をノット回路 2 7 を介して前記アンドゲート回路 2 5 に入力する。アンドゲート回路 2 5 は前記過電流変化幅継電器 1 9 -A～1 9 -C のいずれの相も動作しておらず、かつトリップ信号 2 6 も出ておらず、地絡方向継電器の前方事故検出要素 2 1 のみが動作した場合に入力条件が成立し、動作出力を生じる。

## 【0 0 5 9】

2 8 は協調確認タイマーであり、アンドゲート回路 1 6 により高抵抗地絡事故相を選別して単相トリップした後に、その単相トリップによって他の健全相にトリップ条件が成立することを防ぐことを目的として設けたものである。2 9 はオ

アゲート回路である。このオアゲート回路 2 9 は前記アンドゲート回路 1 6 の出力をそのまま各相毎に前方事故相判定信号を出力するとともに、アンドゲート回路 2 5 の入力条件が成立したときからカウントして協調確認タイマー 2 8 の整定時限以上になったら A 相、B 相および C 相の全相に対して一斉に前方地絡事故検出信号を送り、前方事故成立とする。

#### 【 0 0 6 0 】

この第 4 の実施の形態によれば、過電流変化幅継電器が動作し、かつ地絡方向継電器によって前方地絡事故を検出した場合は事故相のみをトリップさせるが、過電流変化幅継電器が動作せず、前方地絡事故検出継電器のみが動作し、さらに何のトリップ信号も出ていないという 3 つの条件が成立した場合、3 相全てを事故相と判定し、トリップ出力を指令するものである。

#### 【 0 0 6 1 】

(第 5 の実施の形態)

本発明の第 5 の実施の形態について、図 1 4 および図 1 5 を参照して説明する。本実施の形態は、第 3 および第 4 の実施の形態で事故相判別要素として採用した過電流変化幅継電器 1 9 -A ~ 1 9 -C の代わりに、第 1 の実施の形態で説明した本発明による地絡方向継電器 1 0 -A ~ 1 0 -C を採用するものである。

#### 【 0 0 6 2 】

その他は、図 1 1 と実質的に同じなので、ここでは説明を省略する。図 2 で説明した地絡方向継電器 1 0 -A ~ 1 0 -C は、事故相選別機能のほかに事故方向判別能力をも有しているが、この地絡方向継電器 1 0 -A ~ 1 0 -C を事故相選別要素として使用した場合、保護継電装置としての動作範囲を広げられる利点がある。

#### 【 0 0 6 3 】

図 1 5 に、事故相選別要素の動作範囲を広げた場合の動作範囲を示す。このように動作領域を広げた場合、前方判定動作範囲と、進み相の後方判定動作範囲の 1 部が重複してしまう。そのため、零相電流  $I_0$  が重複部分に入った場合は、事故の方向判別ができなくなる。しかし、方向判別要素として従来から一般に使用されている地絡方向継電器を別にもうけているので、図 1 5 において、地絡方向継電器 1 0 -A ~ 1 0 -C が前方と判定すれば A 相の前方事故、後方と判定すれば C 相

の後方事故と判定することが可能となる。

#### 【0 0 6 4】

(第 6 の実施の形態)

本発明の第 6 の実施の形態について、図 1 6 に示した前方事故相判定信号を形成するロジックシーケンス回路を参照して説明する。本実施の形態は、以上述べた第 5 の実施の形態における事故相判別要素として、第 2 の実施の形態 (図 9) で説明した地絡方向継電器 1 1 -A ~ 1 1 -C を使用するものである。その他は図 1 4 の場合と同じなので、ここでは説明を省略する。

#### 【0 0 6 5】

第 6 の実施形態によれば、第 2 の実施の形態で説明した地絡方向継電器 1 1 -A ~ 1 1 -C を事故相選別要素として用いることにより、一定値  $I_k$  以上の零相電流  $I_0$  が流れる高抵抗地絡事故の場合にのみ判定が行われるため、雑音や誤差に強い事故相選別と方向判別が可能となる。

#### 【0 0 6 6】

(第 7 の実施の形態)

なお、以上説明した図 1 6 に示す実施の形態の場合、図 1 7 のように A 変電所の至近端内部に高抵抗地絡事故が発生したとき、対向端子に設けた継電器 B ではその事故を検出することは難しく、特に送電線が長い場合はほとんど不可能にちかい。そこで、第 6 の実施の形態の不具合点を改善したのが図 1 8 に示す第 7 の実施の形態である。

#### 【0 0 6 7】

図 1 8 において、3 0 は例えば図 1 2 で説明したような零相電流  $I_0$  および零相電圧  $V_0$  で事故方向を検出する一般的な地絡方向継電器が備えている地絡事故後方検出要素である。3 1 はノット回路であり、地絡事故後方検出要素 3 0 により後方地絡が検出されていない場合に動作出力「1」を生じる。

#### 【0 0 6 8】

3 2 はアンドゲート回路であり、前記過電流変化幅継電器 1 9 -A ~ 1 9 -C、トリップ許容信号受信部 1 4 およびノット回路 3 1 の出力信号を入力することにより、後方地絡事故が検出されていない条件、対向端子からトリップ許容信号を受

け取ったという条件の場合に、過電流変化幅継電器 1 9 -A～1 9 -Cの動作相のみをトリップ許容する。オアゲート回路 1 7 はいずれかの相にトリップ出力指令が出される場合に成立し、トリップ許容信号送信部 1 8 を介して対向端子にトリップ許容信号を送信する。

#### 【0 0 6 9】

以上述べたように、図 1 8 に記載の第 7 の実施の形態によれば、地絡事故後方検出要素および対向端子から伝送されてくるトリップ許容信号を用いることにより、事故相を選別して高速に除去することが可能となる。

#### 【0 0 7 0】

(第 8 の実施の形態)

さらに、前記第 7 の実施の形態を改良した第 8 の実施の形態について、図 1 9 を参照して説明する。この第 8 の実施の形態は図 1 8 で説明した方式の機能を向上させたもので、後方事故検出用として、地絡事故後方検出要素だけでなく、方向要素を有する距離継電器の特に後方事故検出要素 3 3 を新たに追加して設けたことを特徴としている。この後方事故検出要素 3 3 は、被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電氣量を用いて事故方向を判定するものである。

#### 【0 0 7 1】

3 4 は地絡事故後方検出要素 3 0 と距離継電器の後方事故検出要素 3 3 との出力のオアゲート回路である。このオアゲート回路 3 4 の出力はノット回路 3 1 によって反転され、アンドゲート回路 3 2 に入力される。その他のロジックについては図 1 8 と同じなので説明を省略する。

#### 【0 0 7 2】

この第 8 の実施の形態によれば、距離継電器の後方事故検出要素 3 3 あるいは地絡事故後方検出要素 3 0 のいずれも動作していない条件、電流変化幅継電器 1 9 -A～1 9 -Cの動作条件および対向端子からのトリップ許容信号受信の条件により、第 7 の実施の形態に比べて方向判別をより一層精度良く行い、自端子のしゃ断器をトリップすることが可能となる。

#### 【0 0 7 3】



(第 9 の実施の形態)

この第 9 の実施の形態は、前記第 8 の実施の形態の 1 部をさらに改良したものである。図 2 0 を参照して第 9 の実施の形態を説明する。この第 9 の実施の形態は、図 1 3 の実施の形態と図 1 9 の実施の形態とを実質的に組み合わせたものである。

【0 0 7 4】

新たに設けたアンドゲート回路 3 5 は、過電流変化幅継電器 1 9 -A～1 9 -C が 1 相も動作していない条件、前述した継電器 3 0、3 3 の双方が後方事故を検出していない条件、自端子でトリップ信号 2 6 が出していない条件および対向端子からトリップ許容信号を受信したという 4 つの条件が揃った場合にのみ、アンド条件が成立する。このアンド条件成立により、確認タイマー 2 8 を介してオアゲート回路 2 9 から動作出力が生じ、3 相全部にトリップ信号が出力される。

【0 0 7 5】

また、オアゲート回路 1 7 により、いずれかの相にトリップ信号が出る条件が成立した場合、トリップ許容信号送信部 1 8 を介して相手端子にトリップ許容信号を発信するものである。

【0 0 7 6】

このように、本実施の形態によれば、過電流変化幅継電器が動作できなかった場合で、かつ後方事故も検出していない場合でも、対向端子からトリップ許容信号を受信したことにより、3 相トリップにすることが可能となる。

【0 0 7 7】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば大きな抵抗を伴う地絡事故においても、正しく事故の方向判別を行うだけでなく、事故相の選別も行うことができ、電力系統の安定度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の各実施の形態に共通な保護継電装置のハードウェア構成図。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係わる地絡方向継電器を機能演算手段で表したブロック図。

【図 3】

第 1 の実施の形態に係わる地絡方向継電器の特性図。

【図 4】

本発明の各実施の形態と組合わされてトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路の第 1 例図。

【図 5】

本発明の各実施の形態と組合わされてトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路の第 2 例図。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態の地絡方向継電器に係わる変形例の特性を示す図。

【図 7】

事故地点とトリップ許可信号発信の関係を示す図。

【図 8】

本発明の第 1 の実施の形態に必要な後方検出地絡方向継電器の特性を示す図。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態に係わる地絡方向継電器を機能演算手段で表したブロック図。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施の形態に係わる地絡方向継電器の特性図。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施の形態における前方事故相判定信号を形成するロジックシーケンス回路図。

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施の形態に使用される後方検出地絡方向継電器の特性の一例を示す図。

【図 1 3】

本発明の第 4 の実施の形態における前方事故相判定信号を形成するロジックシ

ーケンス回路図。

【図 1 4】

本発明の第 5 の実施の形態における前方事故相判定信号を形成するロジックシーケンス回路図。

【図 1 5】

本発明の第 5 の実施の形態に係わる地絡方向継電装置の効果を説明するための図。

【図 1 6】

本発明の第 6 の実施の形態における前方事故相判定信号を形成するロジックシーケンス回路図。

【図 1 7】

本発明の第 6 の実施の形態で対応困難な事故状況を説明するための図。

【図 1 8】

本発明の第 7 の実施の形態によるトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路図。

【図 1 9】

本発明の第 8 の実施の形態によるトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路図。

【図 2 0】

本発明の第 9 の実施の形態によるトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路図。

【図 2 1】

従来の技術における地絡方向継電器の特性を示す図。

【図 2 2】

従来の技術によるトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路の第 1 の例示図。

【図 2 3】

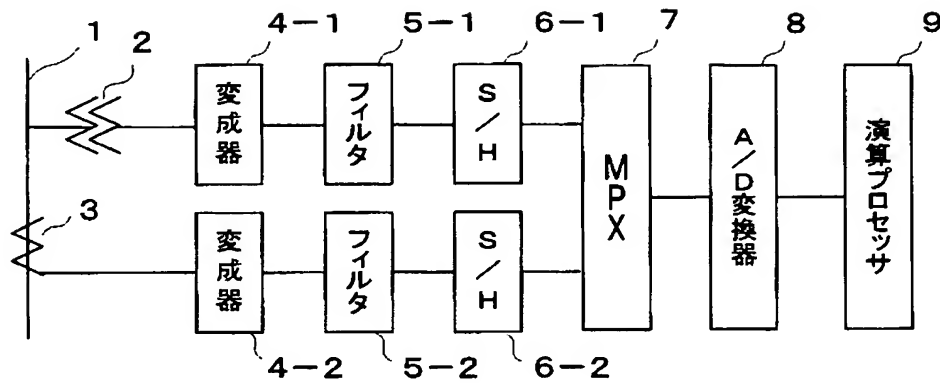
従来の技術によるトリップ指令出力信号を形成するロジックシーケンス回路の第 2 の例示図。

## 【符号の説明】

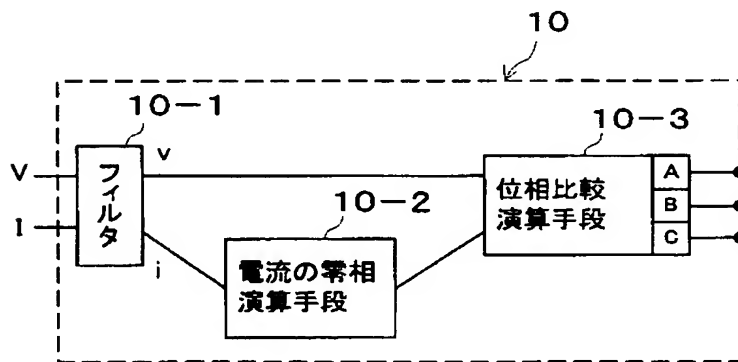
1…保護対象線路、2…PT、3…CT、4-1…変成器、4-2…変流器、5-1、5-2…アナログフィルタ、6-1、6-2…サンプルホルダー、7…マルチプレクサ、8…A/D変換器、9…ディジタル演算回路、10…地絡方向継電器、10-1…ディジタルフィルタ、10-2…零相電流演算手段、10-3…位相比較演算手段、10-4…絶対値比較手段、10-5…前方事故判定手段、11…地絡方向継電器、12…タイマー、13…しゃ断指令出力信号、14…トリップ許容信号受信部、15…タイマー、16…アンドゲート回路、17…オアゲート回路、18…トリップ許容信号送信部、19-A～19-C…過電流変化幅継電器、20…タイマー、21…地絡事故前方検出要素、22-A～22-C…前方事故相判定結果信号、23…オアゲート回路、24…ノット回路、25 アンドゲート回路、26…自端子トリップ信号、27…ノット回路、28…タイマー、29…オアゲート回路、30…地絡事故後方検出要素、32…アンドゲート回路、31…ノット回路、33…距離継電器後方検出要素、34…オアゲート回路、35…アンドゲート回路。

【書類名】 図面

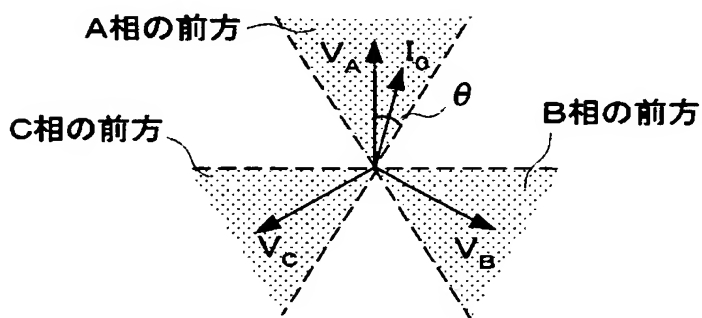
【図 1】



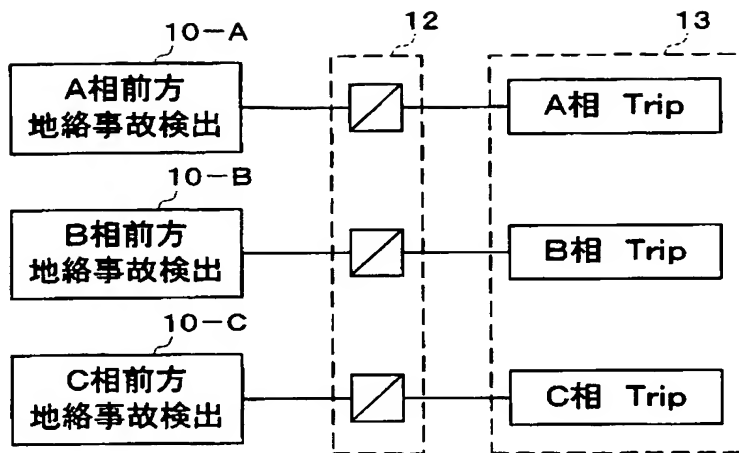
【図 2】



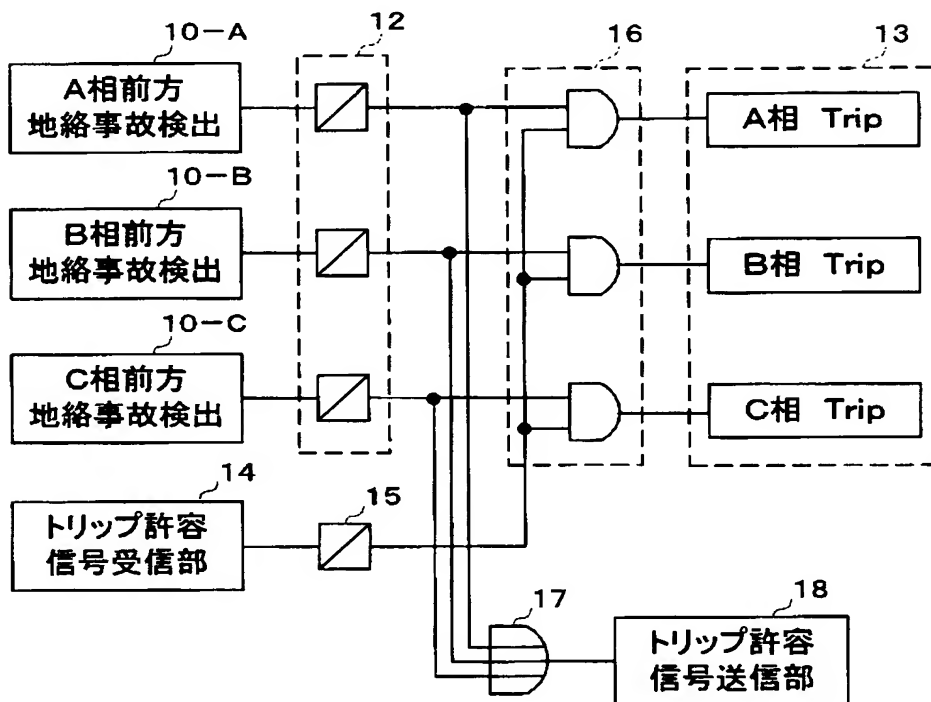
【図 3】



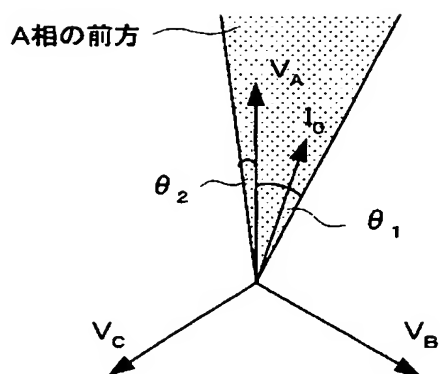
【図 4】



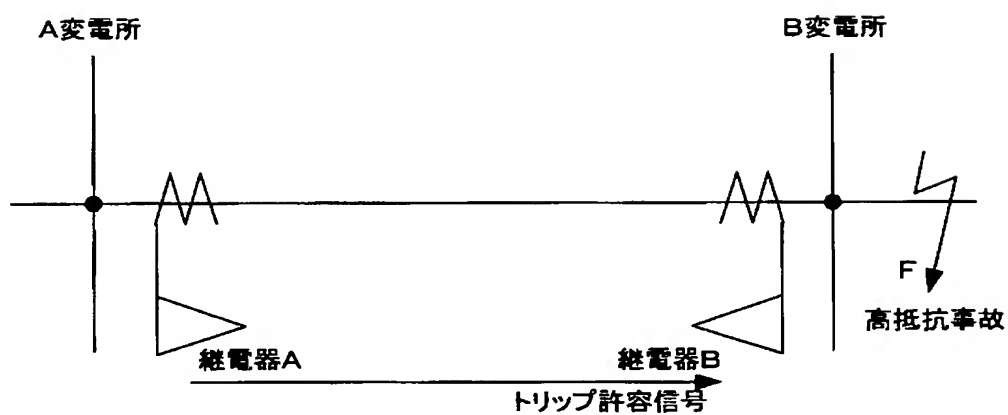
【図 5】



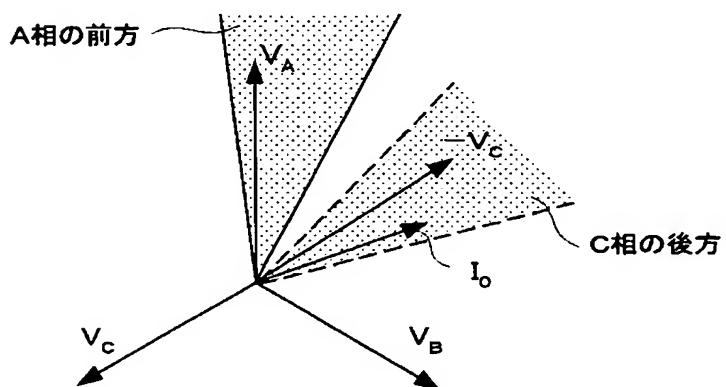
【図 6】



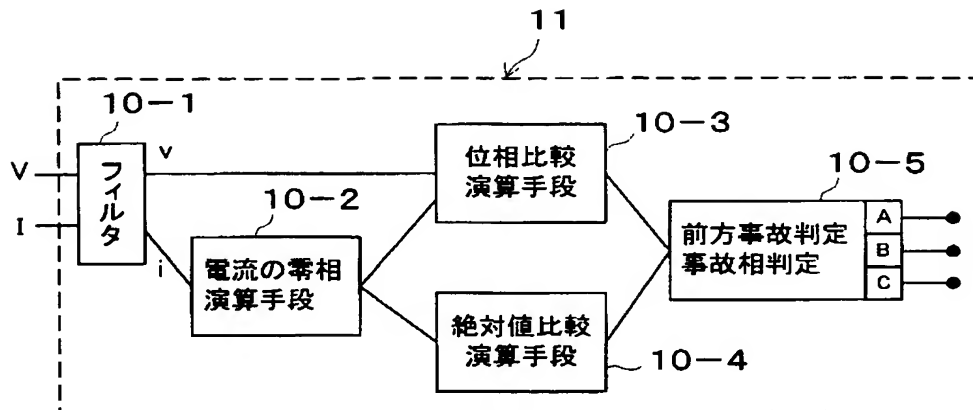
【図 7】



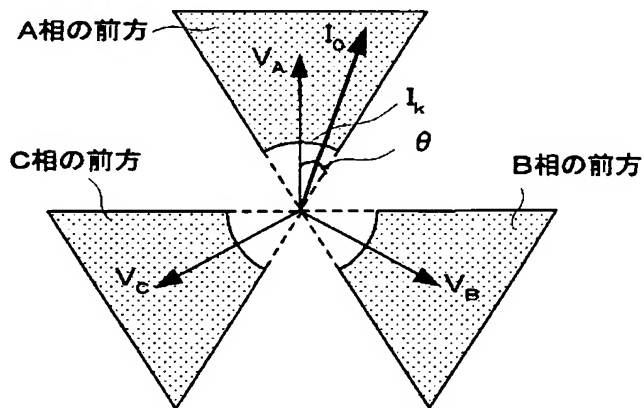
【図 8】



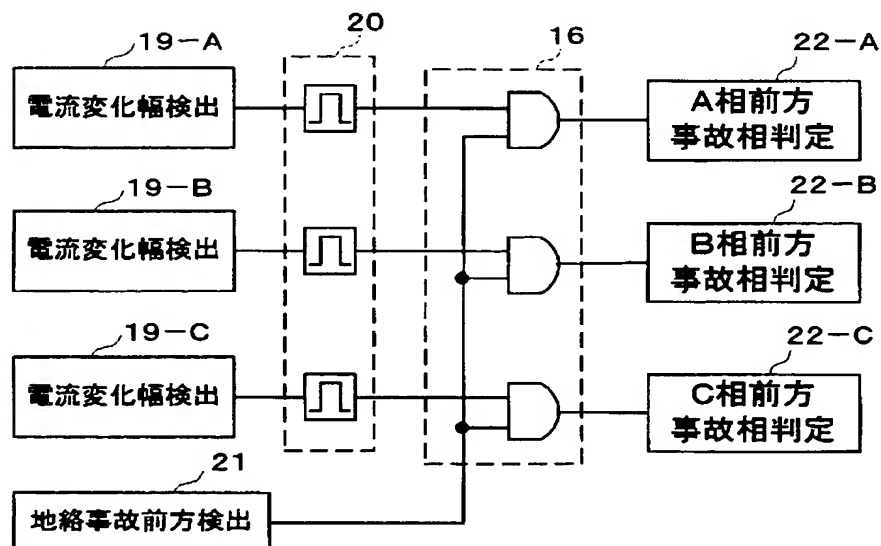
【図 9】



【図 10】

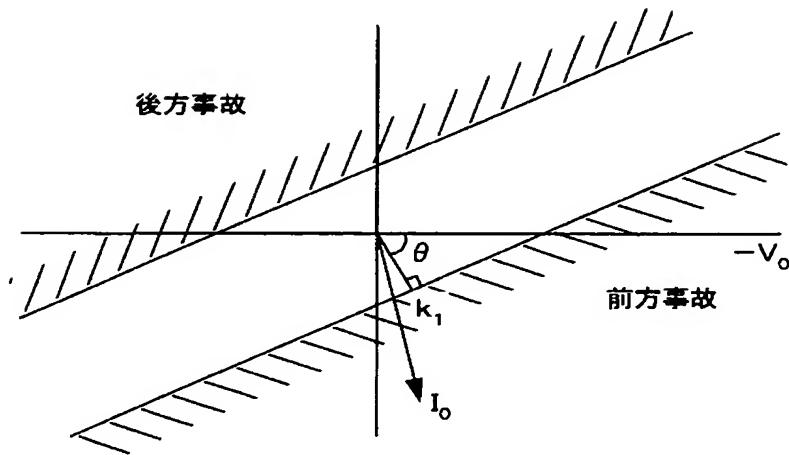


【図 11】

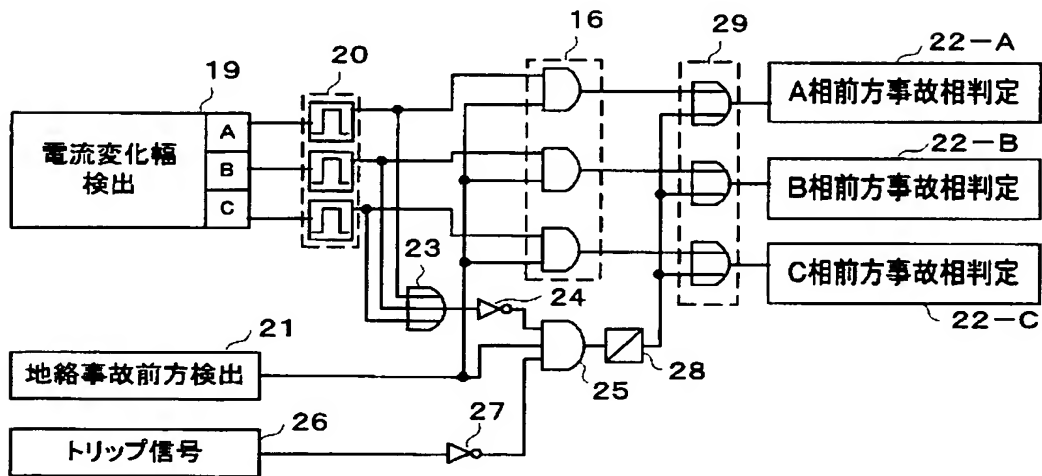




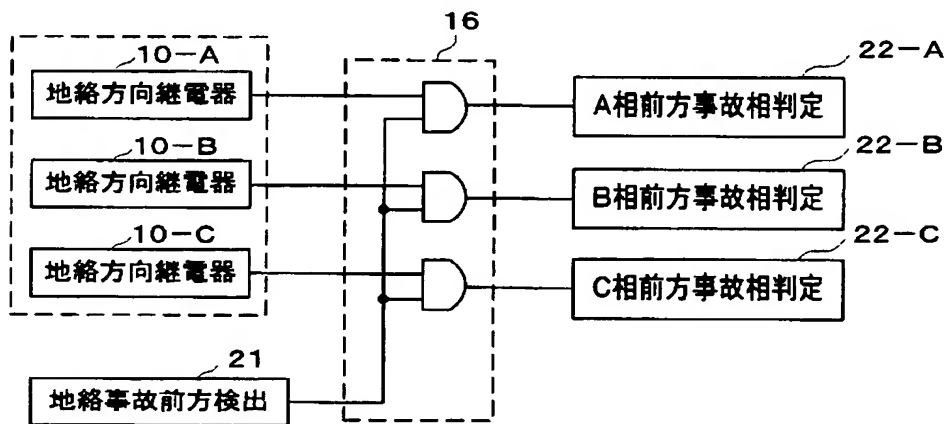
【図 12】



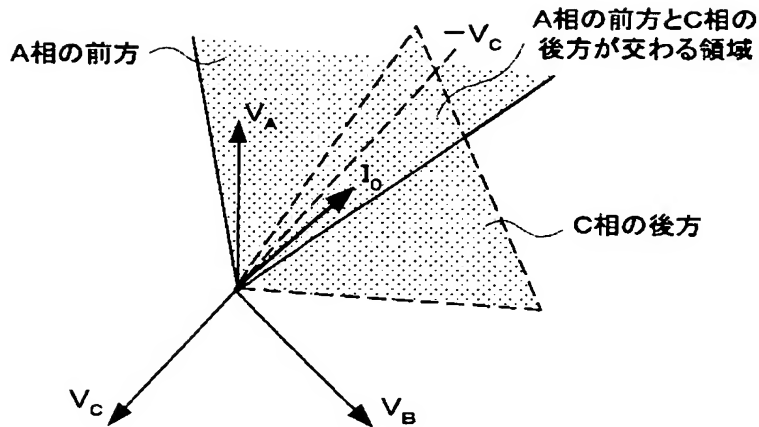
【図 13】



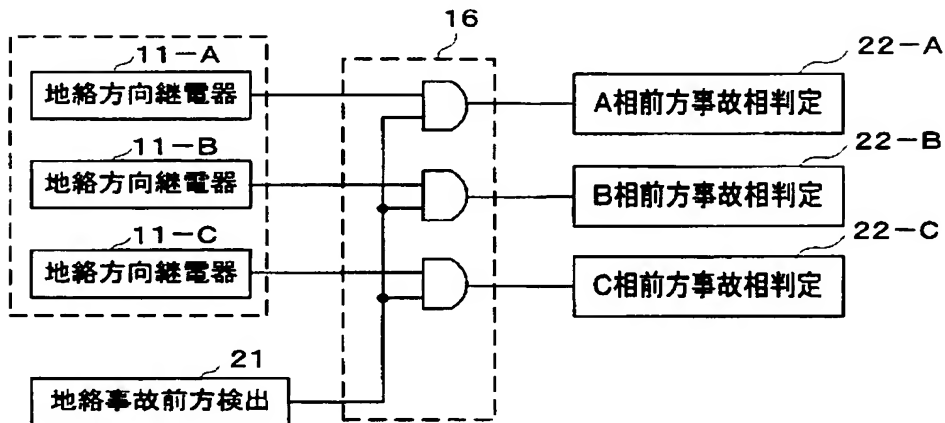
【図 14】



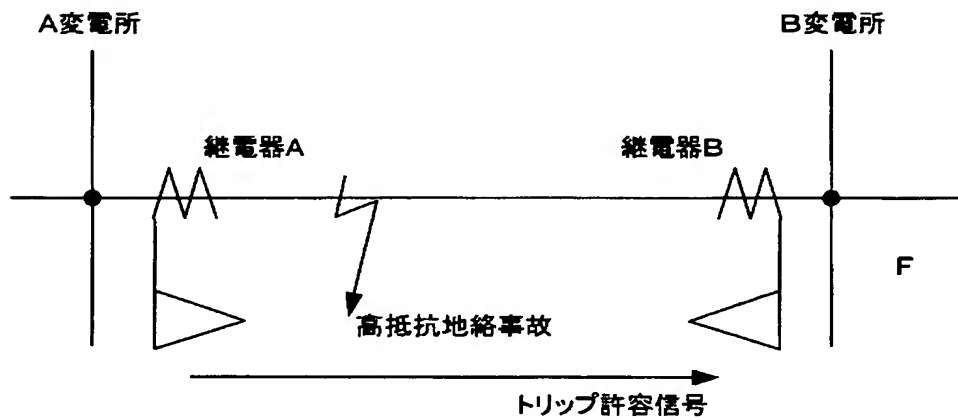
【図 15】



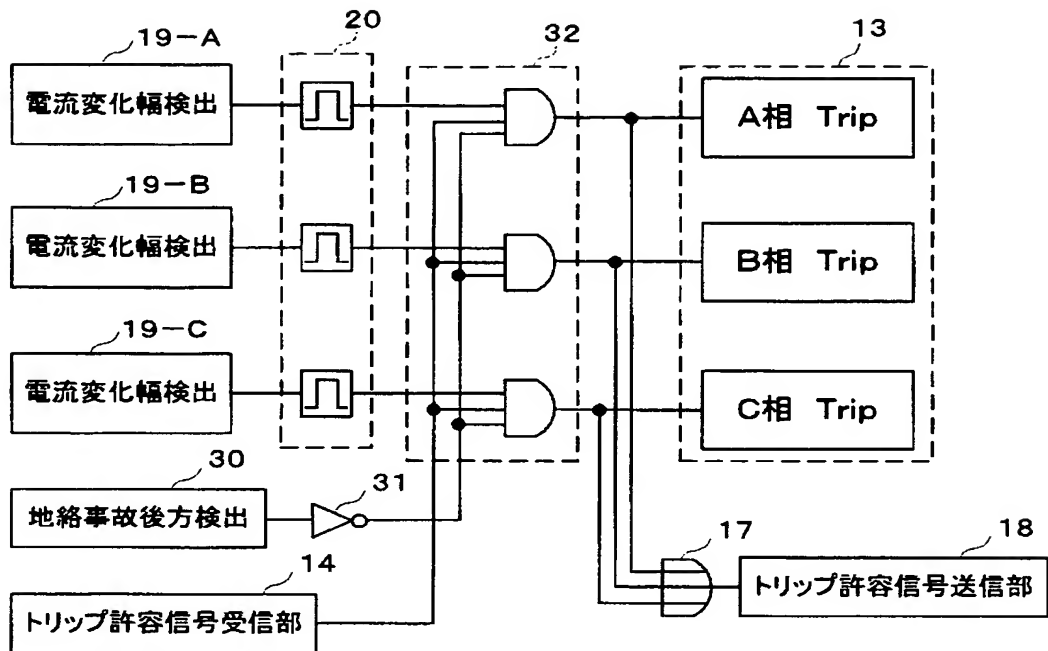
【図 16】



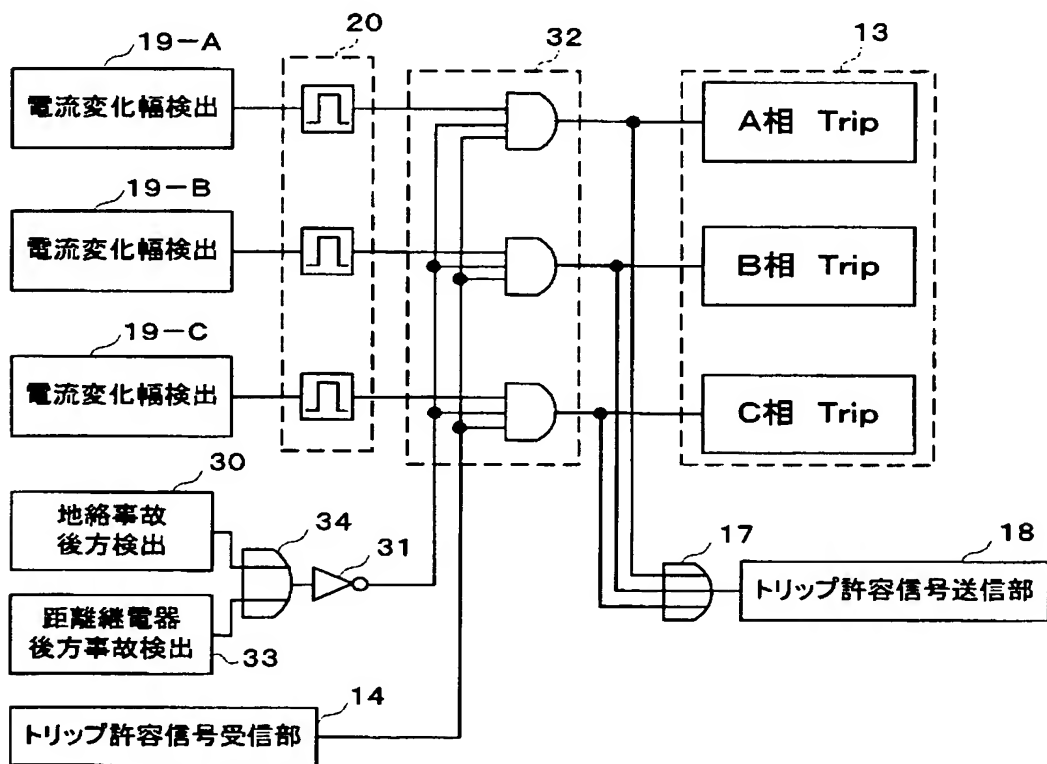
【図 17】



【図 18】

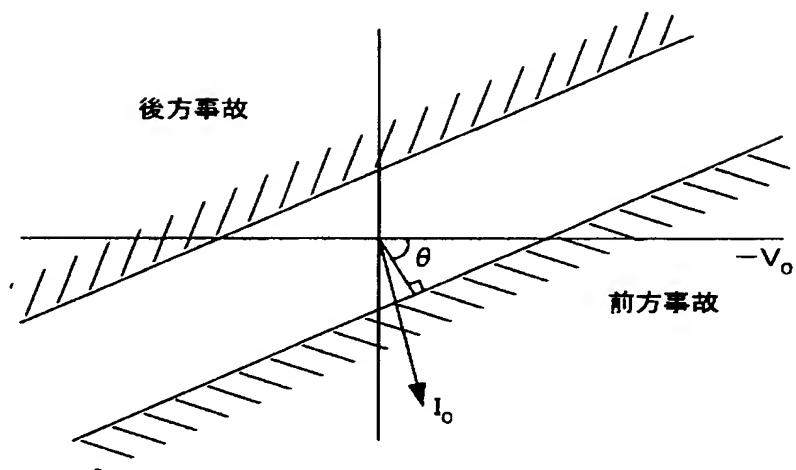


【図 19】

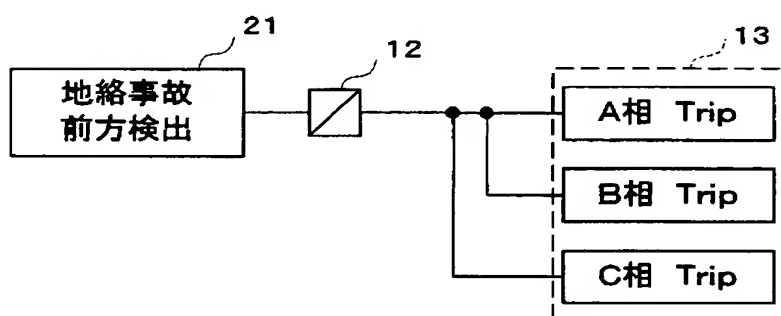




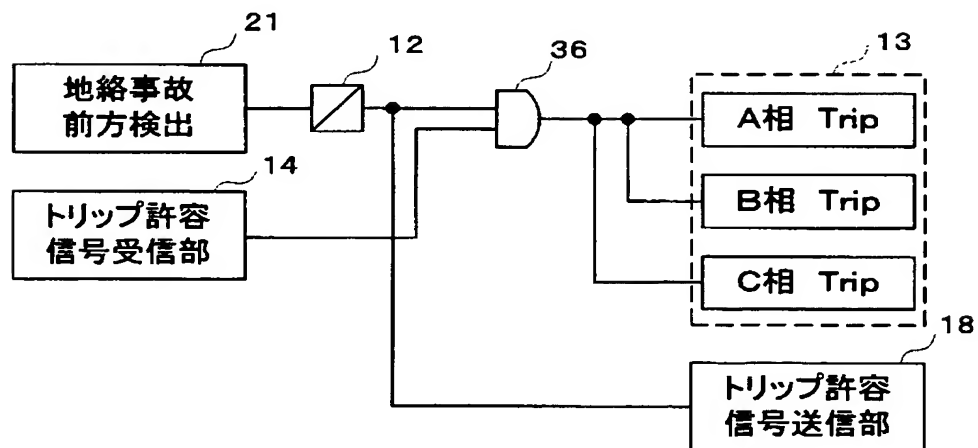
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 高抵抗地絡事故時に、正しく事故の方向を判別し、事故相のみをしゃ断することのできる地絡事故継電器および地絡事故継電装置を提供すること。

**【解決手段】** 被保護電力系統から取り込んだ電圧および電流に関する複数の電気量を用いて事故の方向を判別し、継電器出力を導出するように構成された地絡方向継電器において、被保護電力系統から取り込んだ電流より零相電流を求める第 1 の手段と、この第 1 の手段により求めた零相電流の位相を相電圧あるいはこれと等価な電圧の位相と比較し、予め決められた基準値以内であるか否かを判定し、基準値以内と判定された場合前方地絡事故が発生していると判定して該当する電圧相を事故相として出力する第 2 の手段と、から構成したことを特徴とする。

**【選択図】** 図 2

特願 2002-233451

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	2001年 7月 2日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名	株式会社東芝

特願 2 0 0 2 - 2 3 3 4 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 2 1 0 9 6 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 5 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都府中市東芝町 1 番地  
氏 名 東芝システムテクノロジー株式会社
2. 変更年月日 1 9 9 1 年 9 月 4 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都府中市晴見町 2 丁目 2 4 番地の 1  
氏 名 東芝システムテクノロジー株式会社